

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-060890

(43)Date of publication of application : 15.03.1991

(51)Int.Cl.

B23K 26/14

(21)Application number : 01-196699

(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 31.07.1989

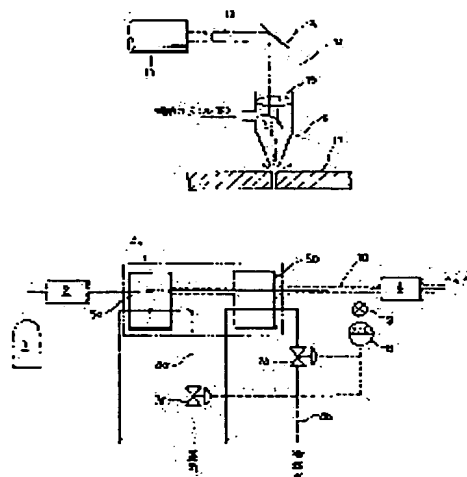
(72)Inventor : AKAMATSU SHIGERU  
JITSUKAWA MASA HARU  
TERAUCHI TAKUMASA  
NAKAJIMA KOZO  
MARUYAMA MASARU  
NOMI MASATSUGU

## (54) LASER BEAM WELDING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To adequately cool a lens and to obtain welded part having good quality by arranging a temp. adjusting device having gas heating and cooling functions in an auxiliary gas supplying system for supplying the auxiliary gas into a head.

CONSTITUTION: Laser beam 12 from a laser beam generator 11 is introduced into a nozzle 16 with a reflecting mirror 13 and applied on a material 17 to be welded from the nozzle hole through a condenser lens 15. The auxiliary gas from a gas cylinder 1 is supplied into the head in a laser beam welder after adjusting the pressure, temp. and flow rate. Into a heat exchanger 5a for gas heating and a heat exchanger 5b for gas cooling, steam for heating and cooling water for cooling are supplied, respectively and the flow rate is adjusted with flow rate adjusting valves 7a, 7b. The temp. is measured at outlet of the temp. adjuster 3 with a thermometer 9 and opening degrees of the flow rate adjusting valves 7a, 7b are controlled with a temp. control unit 6 to execute the temp. control of the auxiliary gas. By this method, while preventing the contamination of lens caused by gas shield and spatter, etc., with the auxiliary gas, the lens is adequately cooled regardless of the outside air temp., and the welded part having good quality can be obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-60890

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月15日

B 23 K 26/14

Z

7920-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レーザ溶接装置

⑯ 特 願 平1-196699

⑰ 出 願 平1(1989)7月31日

⑱ 発 明 者 赤 松 茂 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
⑱ 発 明 者 実 川 正 治 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
⑱ 発 明 者 寺 内 琢 雅 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
⑱ 発 明 者 仲 島 耕 三 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
⑲ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号  
⑳ 代 理 人 弁理士 苦米地 正敏 外1名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 レーザ溶接装置

2. 特許請求の範囲

ヘッド内に補助ガスを供給するための補助ガス供給系に、ガス加熱および冷却機能を有する温度調整装置を設けてなるレーザ溶接装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ溶接装置に関する。

(従来の技術)

レーザ溶接法は、ビーム径が小さいため入熱量が少なく、入熱があまりできない材料の溶接に適しており、またシールドガスを供給して行うため無酸化状態での溶接が可能である等、種々の利点を有している。第2図はこのようなレーザ溶接用の加工ヘッドを(14)を示したもので、レーザ発振器(11)から発せられたレーザ光線(12)は反射鏡(13)によりノズル(16)内に導かれ、集光レンズ(15)で集光された後、ノズル口から被溶接材(17)に照射される。ノズル口の前面に

はシールドガスとプラズマ除去ガスが供給(図示せず)され、また、ノズル内部には、

① 熔融メタルを外気からシールドする。

② スパッタ、ヒュームなどによるレンズの汚染を防止する。

③ レンズが熱膨張して焦点距離が変化することを防止するためレンズを冷却する。

等を目的としてAr等の補助ガスが供給される。

(発明が解決すべき課題)

ノズル内に供給される補助ガスは上記①、②の点からある程度の流量が必要とされる。

しかし、補助ガスの温度は外気温に近い場合、例えば寒冷期においては集光レンズ(15)を過冷却し、レンズに至みやくもりを生じさせ、溶接部の品質劣化を招く。また逆に外気温が高くなり過ぎると、集光レンズの冷却効率が悪化し、レンズの冷却が適切に行われず、この場合もレンズの熱膨張によって溶接部の品質劣化を招いてしまう。

このようなことから、従来、例えば外気温が

極端に低いような場合には、冷却ガスの流量を落し、シールドガスの流量を増大させる等の対策もとられているが、上記のように補助ガスの流量を落すとレンズの汚染が激しくなり、レンズを頻繁に清掃する必要があった。

本発明は、このような従来の問題に鑑み、補助ガスにより外気のシールドとスパッタ等によるレンズの汚染防止を図りつつ、レンズを適度に冷却し、もって良好な品質の溶接部を得ることができるレーザ溶接装置を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段および作用)

本発明者らは、上記のような問題に鑑み、補助ガスの温度と流量との関係、さらにはこれらとレンズ冷却能、レンズ汚染防止および外気シールド作用との関係について検討を行い、その結果、補助ガスの温度とノズル先単位面積当りの流量とを特定の範囲に規制して補助ガスを流すことにより、上記問題を生じることなく、良好な品質の溶接部が得られることを見出した。

器(5b)には、それぞれ加熱用、冷却用として蒸気と冷却水が供給され、これらの流体はその供給管(8a)(8b)に設けられた流量調整弁(7a)(7b)により流量が調整される。

温度調整装置(3)の出側では、温度計(9)により補助ガスの温度が測定され、この測定温度に基づき、温度制御装置(6)が前記流量調整弁(7a)(7b)の開閉及び開度を制御し、補助ガスの温度制御を行う。

なお、図において(10)は保温配管である。また、補助ガスが供給されるヘッドの構造は第2図に示した通りである。

以上のような補助ガス供給系からのヘッドへのガス供給は、例えば、次のようにして行われる。

上述したように、本発明者らはレンズを適切に冷却でき、しかもレンズ汚染防止および外気シールド作用も確実に得られる補助ガス温度と流量の範囲を見出したものである。第3図はヘッド内に供給される補助ガスの温度 $T$ とヘッ

そこで本発明では、補助ガスをヘッド内に供給するための補助ガス供給系にガスの加熱および冷却機能を備えた温度調整装置を設け、ガス流量等に応じガス温度を調整できるような装置構成とし、外気温に関係なくレンズの適切な冷却を可能としたものである。

【実施例】

第1図は本発明における補助ガス供給系の一実施例を示すものである。

図において、(1)は補助ガスのガスポンペ、(2)は圧力調整装置、(3)はガス温度調整装置、(4)は流量調整器であり、前記ガス温度調整装置(3)は、ガス加熱用熱交換器(5a)とガス冷却用熱交換器(5b)とにより構成されている。

ガスポンペ(1)から供給される補助ガスは、圧力調整器(2)で圧力調整がなされた後、温度調整装置(3)で温度調整がなされ、さらに流量調整器(4)を経てレーザ溶接器のヘッド内に供給される。

ガス加熱用熱交換器(5a)とガス冷却用熱交換

ドノズル先の単位面積当りの補助ガス流量 $Q$ が溶接部品質に及ぼす影響を調べたものであり、これによれば、温度 $T(^{\circ}\text{C})$ とノズル先の単位面積当りの流量 $Q(\text{g} \cdot \text{min}^{-2} \cdot \text{mm}^{-2})$ が、

$$0.1T - 1.0 \leq Q \leq 0.1T + 0.5$$

の条件を満足する場合にのみ、良好な品質の溶接部が得られている。

ここで、 $Q > 0.1T + 0.5$ では、補助ガスの温度が低過ぎるか、或いはガス温度がある程度高い状態でもガス流量が多過ぎ、レンズが過冷却となる。このため、レンズに歪みやくもりが生じて焦点距離が変わり、良好な溶接部品質が得られない。

一方、 $Q < 0.1T - 1.0$ では、補助ガスの温度が高過ぎるか、或いはガス温度がある程度低い状態でもガス流量が少な過ぎ、レンズが冷却不足となる。そして、この場合にもレンズ歪により焦点距離が変わり、良好な溶接部品質が得られない。

また、ガス流量 $Q$ が $1.0 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mm}^{-2}$ 未満で

は、補助ガスによるレンズの汚染防止作用が十分でなく、加えて、溶接部の外気(酸素雰囲気)とのシールド性も悪く、溶接部品質が悪化する。一方、ガス流量 $Q$ が $3.0 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mm}^{-2}$ を超えると、ガスの圧力で溶接部の溶融金属が飛散し、この場合にも溶接部品質が確保できない。

以上の理由から、補助ガスはその温度 $T(^{\circ}\text{C})$ とヘッドノズル先の単位面積当たりのガス流量 $Q(\text{l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mm}^{-2})$ を、

$$1.0 \leq Q \leq 3.0$$

$$0.1T - 1.0 \leq Q \leq 0.1T + 0.5$$

に規制して、ヘッド内に供給することが好ましい。

したがって、第1図に示す本発明装置では、例えば、補助ガスの流量をある一定の値( $Q=1.0 \sim 3.0 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mm}^{-2}$ の範囲)に設定しておき、これから求めるノズル先単位面積当たりのガス流量 $Q$ に対し、補助ガス温度 $T$ が

$$0.1T - 1.0 \leq Q \leq 0.1T + 0.5$$

の条件を満たすよう、温度制御装置(6)により

流量調整弁(7a)(7b)の制御を行う。

なお、一般に補助ガスとしてはArが用いられるが、厳しい溶接条件が要求される場合にはHeが用いられることもある。

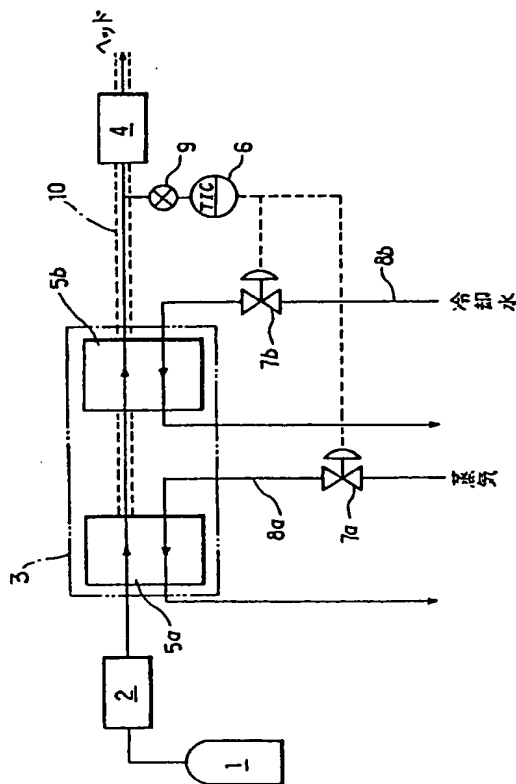
〔発明の効果〕

以上述べた本発明によれば、補助ガスにより外気シールドとスパッタ等によるレンズの汚染防止を回りつつ、外気温に関係なくレンズを適正に冷却し、良好な品質の溶接部を得ることができる。

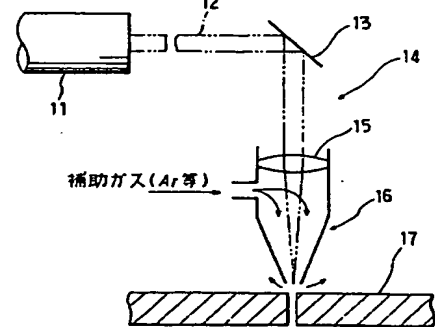
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における補助ガス供給系の一実施例を示す説明図である。第2図はレーザ溶接機の原理説明図である。第3図はヘッド内に供給される補助ガスの温度 $T$ とノズル先単位面積当たりの補助ガス流量 $Q$ が溶接部品質に及ぼす影響を示したものである。

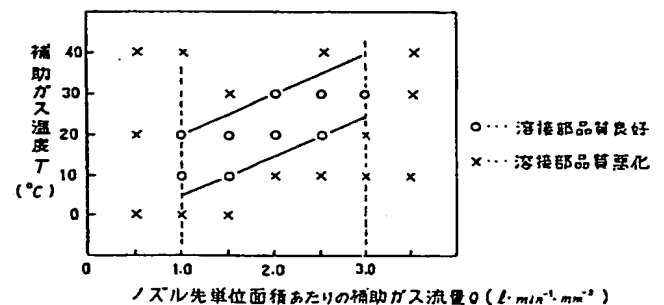
第1図



第2図



第3図



第1頁の続き

②発明者 丸 山

優

東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

②発明者 能 美

雅 嗣

東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内